

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. August 2011 (25.08.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/101231 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B21B 1/26 (2006.01) **B22D 11/12** (2006.01)
B21B 1/46 (2006.01) **B22D 11/14** (2006.01)
B21B 39/00 (2006.01) **B23Q 41/02** (2006.01)
B21B 39/34 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/051331

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Januar 2011 (31.01.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 008 292.9
17. Februar 2010 (17.02.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **SMS SIEMAG AG** [DE/DE]; Eduard-Schloe-
mann-Straße 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NEUMANN, Luc**
[BE/DE]; Aachener Straße 54, 40223 Düsseldorf (DE).
BILGEN, Christian [DE/DE]; Becherstraße 16, 40476
Düsseldorf (DE). **BÖCHER, Tilmann** [DE/DE]; Leuch-
tenberger Kirchweg 51, 40489 Düsseldorf (DE). **GATH-
MANN, Marcel** [DE/DE]; Kaiserstraße 12, 40479 Düs-
seldorf (DE). **KAUPPER, Kilian** [DE/DE]; Richard-
Wagner-Straße 39, 45657 Recklinghausen (DE). **MEY-
ER, Alexander** [DE/DE]; Schinkelstraße 15, 40211 Düs-
seldorf (DE). **REIFFERSCHIED, Markus** [DE/DE];
Wasserweg 54, 41352 Korschenbroich (DE).

(74) Anwalt: **KLÜPPEL, Walter**; Hammerstr. 2, 57072 Sie-
gen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TRANSPORT DEVICE FOR SLABS HAVING AT LEAST TWO CASTING MACHINES AND AT LEAST THREE
FERRY ELEMENTS

(54) Bezeichnung : TRANSPORTVORRICHTUNG FÜR BRAMMEN MIT MINDESTENS ZWEI GIESSMASCHINEN UND
MINDESTENS DREI FÄHRENELEMENTEN

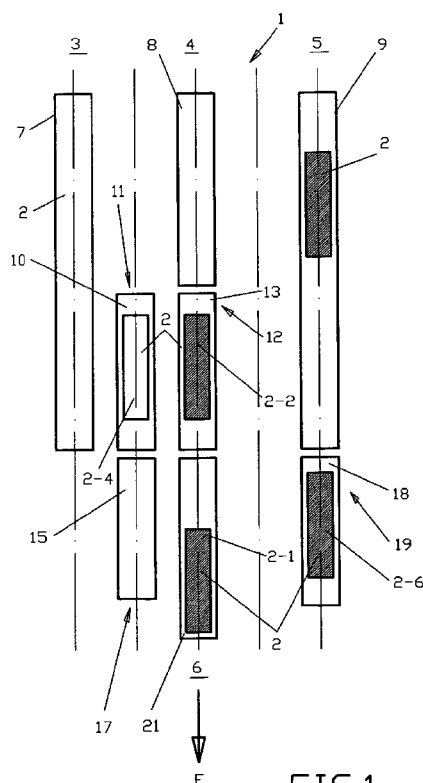


FIG.1

(57) Abstract: The invention relates to a transport device (1) for slabs (2), dispo-
sed between at least two casting machines (3, 4, 5) and at least one roller mill
(6), wherein the transport device (1) comprises at least two linear and stationary
conveyor sections (7, 8, 9), on which a slab (2) can be conveyed in a conveying
direction (F). In order to allow flexible transport of the slabs from the casting
machines to the roller mill, according to the invention, the transport device (1)
further comprises: a first ferry element (10) disposed for being displaced back
and forth between an intermediate position (11) between a first (7) and a second
(8) stationary conveyor section, and a first flush position (12) in which said ele-
ment is flush with the second conveyor section (8), a second ferry element (13)
disposed for displacing back and forth between the first flush position (12) in
which said element is flush with the second conveyor section (8) and an interme-
diate position (14) disposed facing away from the first stationary conveyor sec-
tion (7) and adjacent to the second stationary conveyor section (8), a third ferry
element (15) disposed for displacing back and forth between a second flush posi-
tion (16) in which said element is flush with the first conveyor section (7) and an
intermediate position (17) between the first (7) and the second (8) stationary
conveyor sections.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/101231 A1



KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Die Erfindung betrifft eine Transportvorrichtung (1) für Brammen (2), die zwischen mindestens zwei Gießmaschinen (3, 4, 5) und mindestens einem Walzwerk (6) angeordnet ist, wobei die Transportvorrichtung (1) mindestens zwei lineare und ortsfeste Förderabschnitte (7, 8, 9) aufweist, auf denen eine Bramme (2) in eine Förderrichtung (F) gefördert werden kann. Um einen flexiblen Transport der Brammen von den Gießmaschinen zu dem Walzwerk zu ermöglichen, sieht die Erfindung vor, dass die Transportvorrichtung (1) weiterhin aufweist: ein erstes Föhrelement (10), das zwischen einer Zwischenposition (11) zwischen einem ersten (7) und einem zweiten (8) ortsfesten Förderabschnitt und einer ersten Fluchtungsposition (12), in der es mit dem zweiten (8) Förderabschnitt fluchtet, hin und her beweglich angeordnet ist, ein zweites Föhrelement (13), das zwischen der ersten Fluchtungsposition (12), in der es mit dem zweiten (8) Förderabschnitt fluchtet, und einer vom ersten ortsfesten Förderabschnitt (7) abgewandten und neben dem zweiten ortsfesten Förderabschnitt (8) angeordneten Zwischenposition (14) hin und her beweglich angeordnet ist, ein drittes Föhrelement (15), das zwischen einer zweiten Fluchtungsposition (16), in der es mit dem ersten Förderabschnitt (7) fluchtet, und einer Zwischenposition (17) zwischen dem ersten (7) und dem zweiten (8) ortsfesten Förderabschnitt hin und her beweglich angeordnet ist.

TRANSPORTVORRICHTUNG FÜR BRAMMEN MIT MINDESTENS ZWEI GIESSMASCHINEN UND
MINDESTENS DREI FÄHRENELEMENTEN

Die Erfindung betrifft eine Transportvorrichtung für Brammen, die zwischen min-
destens zwei Gießmaschinen und mindestens einem Walzwerk angeordnet ist,
wobei die Transportvorrichtung mindestens zwei lineare und ortsfeste Förder-
abschnitte aufweist, auf denen eine Bramme in eine Förderrichtung gefördert
werden kann.

Transportvorrichtungen, mit denen Brammen von mindestens zwei Gießma-
schinen zu einem Walzwerk transportiert werden können, sind im Stand der
Technik hinlänglich bekannt. Verschiedene Ausgestaltungen solcher Vorrich-
tungen sind in der EP 0 845 308 B1, in der EP 0 908 243 B1, in der EP 0 908
244 B1, in der EP 0 682 770 B1, in der EP 1 127 628 A1, in der EP 0 492 226
B1, in der EP 0 593 002 B1, in der DE 10 2005 011 254 B4, in der EP 0 438
066 B1, in der DE 195 24 082 B4, in der DE 41 37 547 C2, in der WO
2009/030190 A1, in der WO 03/039775 A1 und in der WO 00/12235 beschrie-
ben. Hierunter sind sowohl Lösungen, bei denen die Brammen durch
verschwenkbare Elemente nach Art einer Weiche gefördert werden können, als
auch solche Vorrichtungen, die Fährenelemente einsetzen, die translatorisch
bewegt werden, um die Bramme zu fördern.

- 5 Es hat sich dabei als nachteilig herausgestellt, dass die Flexibilität des Transfers von Brammen mitunter beschränkt ist. Auch der Durchsatz erfüllt nicht immer die Ansprüche an eine hochproduktive Fertigungsweise.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Transport-
10 vorrichtung der eingangs genannten Art so fortzubilden, dass eine Erhöhung der Flexibilität des Transports von den Gießmaschinen zu dem Walzwerk beim Einsatz der Vorrichtung erzielbar ist. Ferner soll es möglich sein, den Durchsatz an Brammen durch die Vorrichtung zu erhöhen und so die Wirtschaftlichkeit der Anlage zu steigern.

15

Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Transportvorrichtung der eingangs genannten Art weiterhin aufweist:

20 ein erstes Föhrenelement, das zwischen einer Zwischenposition zwischen einem ersten und einem zweiten ortsfesten Förderabschnitt und einer ersten Fluchtungsposition, in der es mit dem zweiten Förderabschnitt fluchtet, hin und her beweglich angeordnet ist,

25 ein zweites Föhrenelement, das zwischen der ersten Fluchtungsposition, in der es mit dem zweiten Förderabschnitt fluchtet, und einer vom ersten ortsfesten Förderabschnitt abgewandten und neben dem zweiten ortsfesten Förderabschnitt angeordneten Zwischenposition hin und her beweglich angeordnet ist, und

30 ein drittes Föhrenelement, das zwischen einer zweiten Fluchtungsposition, in der es mit dem ersten Förderabschnitt fluchtet, und einer Zwischen-

5 position zwischen dem ersten und dem zweiten ortsfesten Förderabschnitt hin und her beweglich angeordnet ist.

Mit dieser Lösung kann bereits sehr vorteilhaft von mindestens zwei Gießmaschinen ein Brammentransfer zu einem Walzwerk erfolgen.

10

Die Transportvorrichtung weist weiterhin bevorzugt ein viertes Föhrenelement auf, das zwischen einer dritten Fluchtungsposition, in der es mit einem dritten ortsfesten Förderabschnitt fluchtet, und einer Zwischenposition zwischen dem zweiten und dem dritten ortsfesten Förderabschnitt hin und her beweglich angeordnet ist. In diesem Falle kann sehr vorteilhaft der Brammentransfer von drei
15 Gießmaschinen zu einem Walzwerk erfolgen.

Weiterhin kann ein weiterer ortsfester Förderabschnitt vorhanden sein, mit dem das erste und zweite Föhrenelement in eine Fluchtungsposition bringbar ist.
20 Bevorzugt ist der weitere ortsfeste Förderabschnitt dabei in Fluchtung mit dem zweiten Förderabschnitt angeordnet.

Bevorzugt sind alle ortsfesten Förderabschnitte parallel zueinander angeordnet. Auch die Föhrenelemente können parallel zueinander und translatorisch quer zur Förderrichtung verfahrbar angeordnet sein.
25

Zumindest ein Teil der Föhrenelemente ist mit Vorteil beheizbar, wobei die Föhrenelemente insbesondere mit Ofenelementen, bevorzugt in Form von Tunnelöfen, versehen sind. Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass zumindest ein
30 Teil der Ofenelemente jeweils unabhängig voneinander beheizbar ist. Auch die ortsfesten Förderabschnitte können in entsprechender Weise mit Ofenelementen versehen sein.

Die Föhrenelemente sind dabei bevorzugt unabhängig voneinander beweglich, insbesondere verschiebbar, ausgebildet.
35

- 5 Ein besonders kompakter und platzsparender Aufbau der Vorrichtung wird erreicht, wenn weiter vorgesehen wird, dass das erste und das zweite Föhrenelement in Föhderichtung betrachtet innerhalb der Längserstreckung des ersten ortsfesten Föhderabschnitts und des gegebenenfalls vorhandenen dritten ortsfesten Föhderabschnitts angeordnet sind. Entsprechendes gilt, wenn das dritte
- 10 Föhrenelement und das gegebenenfalls vorhandene vierte Föhrenelement in Föhderichtung betrachtet außerhalb der Längserstreckung des ersten ortsfesten Föhderabschnitts und des gegebenenfalls vorhandenen dritten ortsfesten Föhderabschnitts angeordnet sind.
- 15 Die ortsfesten Föhderabschnitte sind mit Vorteil als Rollgangelemente ausgebildet. Zumindest ein Teil der ortsfesten Föhderabschnitte kann weiterhin mit thermischen Isolierelementen versehen sein. Die thermischen Isolierelemente können im endseitigen Bereich wärmedämmend verschließbar sein.
- 20 Zumindest ein Teil der ortsfesten Föhderabschnitte kann weiterhin mit Entzündungselementen versehen sein. Möglich sind auch weitere spezielle Brammenbehandlungseinrichtungen.

In einfacher Weise kann somit Walzgut von einem Strang, d. h. von einer Gießmaschine kommend, auf einen anderen Strang übergeleitet werden.

25

Durch die vorgeschlagene Lösung ergeben sich auch energetische Vorteile: Bei bestimmten Stahlsorten (z. B. bei Siliziumstählen) kann es nötig sein, höhere Temperaturen zu fahren. Dann kann die Temperatur vorbestimmter Öfen erhöht werden, mit denen die betreffenden Föhderabschnitte versehen sind. Diese

30 Temperaturerhöhung kann dabei nur für einen Teil der Föhderabschnitte vorgesehen werden. Die Föhderabschnitte, die nicht Brammen der betreffenden Stahlsorte fördern, können auf der standardgemäßen Temperatur gehalten werden.

5 Die unabhängige Beweglichkeit der Föhrenelemente sowie deren unabhängige Beheizbarkeit wirken sich sehr vorteilhaft aus. Die Bewegung erfolgt bevorzugt translatorisch quer zur Förderrichtung, ist allerdings nicht zwingend darauf beschränkt. Die Föhrenlemente sammeln das stranggegossene Produkt quasi im Falle von drei Gießsträngen aus den beiden außengelegenen Gießsträngen ein
10 und leiten es zur Walzstraße. Ferner kann die Vorrichtung auch zur Durchleitung des stranggegossenen Produkts aus der mittleren Gießmaschine zum Walzwerk genutzt werden.

Problemlos möglich ist auch das zeitweise Stillsetzen eines Teils der Förderabschnitte, z. B. zu Wartungszwecken. Die Transportvorrichtung kann dennoch
15 weiter Brammen in gewissem Umfang fördern. Hieraus ergibt sich auch eine einfachere Möglichkeit, beispielsweise Förderrollen auszutauschen.

Die Erfindung kann an allen Gießwalzanlagen eingesetzt werden, die mit mehr
20 als einer Gießmaschine versehen sind. Generell kann der Transport von einem Strang auf einen anderen erfolgen. Die Auslegung von Tunnelöfen kann damit in verbesserter Weise erfolgen.

Die Kapazität der Gesamtanlage (Durchsatz) und die Pufferzeiten von Tunnelöfen können erfindungsgemäß erhöht werden. Die vorteilhafte Flexibilität ergibt
25 sich bereits bei zwei Strängen (Gießmaschinen), kommt aber bevorzugt bei drei Strängen zur Wirkung. Die Pufferzeiten sowie die logistische Flexibilität von Tunnelöfen werden also entsprechend erhöht. Es ergibt sich eine flexiblere Fahrweise von Parallelföhren, was bereits bei zwei, besonders aber bei drei
30 Strängen zur Auswirkung kommt.

Es können auf der vorgeschlagenen Transportvorrichtung zeitparallel mehrere Brammen im Föhrenbereich gefördert werden. Damit wird insbesondere bei Hochproduktionsanlagen (Jahrestonnage von mehr als drei Mio. Tonnen) der
35 Engpass vermieden, der sich oft durch die Föhre ergibt. Es können vielmehr

- 5 gleichzeitig Brammen von einem Nebenstrang in die Föhre und auf den Hauptstrang gefördert werden.

Damit kann insgesamt eine wesentliche Erhöhung der Produktionskapazität der Gesamtanlage erzielt werden. Ein Schwenken der Föhrenelemente ist hierfür
10 grundsätzlich nicht erforderlich.

Bei gleicher Baulänge der Anlage wie in einer klassischen Parallelföhrenanlage ist vorteilhaft die Pufferkapazität der Öfen mit der vorgeschlagenen Konzeption höher.

15

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch in der Draufsicht eine Transportvorrichtung, mit der
20 Brammen von drei Gießmaschinen zu einem Walzwerk gefördert werden können, wobei ein erster Prozessstatus dargestellt ist,

Fig. 2 die Darstellung gemäß Fig. 1 in einem zweiten Prozessstatus zu einem etwas späteren Zeitpunkt,

25

Fig. 3 die Darstellung gemäß Fig. 1 in einem dritten Prozessstatus zu einem noch etwas späteren Zeitpunkt,

Fig. 4 die Darstellung gemäß Fig. 1 in einem vierten Prozessstatus zu einem noch etwas späteren Zeitpunkt und
30

Fig. 5 die Darstellung gemäß Fig. 1 in einem fünften Prozessstatus zu einem noch etwas späteren Zeitpunkt.

35

5 In den Figuren ist eine Transportvorrichtung 1 in verschiedenen, aufeinander
folgenden Prozessstadien zu sehen, mit der Brammen 2 von insgesamt drei
Gießmaschinen 3, 4 und 5 zu einem Warmwalzwerk 6 gefördert werden. Dabei
liegt eine (Haupt-)Förderrichtung F vor. Die vorliegende Erfindung ist genauso
auch bei nur zwei oder bei mehr als drei Gießmaschinen einsetzbar. Das gilt
10 auch für die Anzahl der Walzwerke, wenngleich im Ausführungsbeispiel nur ei-
nes vorhanden ist.

Die gegossenen Brammen 2 werden in Fig. 1 von oben (von den Gießmaschi-
nen 3, 4, 5) nach unten (zum Walzwerk 6) gefördert. Hierfür weist die Trans-
15 portvorrichtung 1 im in Fig. 1 oben dargestellten Bereich drei ortsfeste lineare
Förderabschnitte 7, 8 und 9 auf, die vorliegend parallel zueinander angeordnet
sind; es ist aber auch genauso möglich, dass die Förderabschnitte 7, 8, 9 nicht
parallel, sondern unter einem Winkel zueinander verlaufen.

20 In der dargestellten Position der einzelnen dargestellten Förderabschnitte ist es
möglich, dass Brammen 2 der mittleren Gießmaschine 4 linear und direkt – von
dem ortsfesten Förderabschnitt 8 kommend – ohne Richtungsumkehr zum
Walzwerk 6 gefördert werden. Die Förderung zum Walzwerk 6 erfolgt stets über
einen ortsfesten Förderabschnitt 21.

25 Indes erfolgt der Brammentransport von den beiden seitlich angeordneten För-
derabschnitten 7 und 9 durch zweimalige Richtungsumkehr der Brammen 2.
Hierfür sind neben den ortsfesten Förderabschnitten 7, 8, 9 und dem ebenfalls
ortsfesten Förderabschnitt 21 folgende Föhrenelemente vorgesehen:

30 Ein erstes Föhrenelement 10 ist vorgesehen, das zwischen einer Zwischenposi-
tion 11 zwischen dem ersten und dem zweiten ortsfesten Förderabschnitt 7
bzw. 8 und einer ersten Fluchtungsposition 12 translatorisch hin und her be-
weglich angeordnet ist, wobei das erste Föhrenelement 10 in der Fluchtungs-
35 position 12 mit dem zweiten Förderabschnitt 8 fluchtet.

5 Weiterhin ist ein zweites Föhrenelement 13 vorgesehen, das zwischen der ersten Fluchtungsposition 12, in der es mit dem zweiten Förderabschnitt 8 fluchtet, und einer vom ersten ortsfesten Förderabschnitt 7 abgewandten und neben dem zweiten ortsfesten Förderabschnitt 8 angeordneten Zwischenposition 14 (s. hierzu Fig. 3) translatorisch hin und her beweglich angeordnet ist.

10

Dann ist noch ein drittes Föhrenelement 15 vorhanden, das zwischen einer zweiten Fluchtungsposition 16 (s. hierzu Fig. 3), in der es mit dem ersten Förderabschnitt 7 fluchtet, und einer Zwischenposition 17 zwischen dem ersten und dem zweiten ortsfesten Förderabschnitt 7, 8 translatorisch hin und her beweglich angeordnet ist.

15

Schließlich ist noch ein viertes Föhrenelement 18 vorgesehen, das zwischen einer dritten Fluchtungsposition 19, in der es mit einem dritten ortsfesten Förderabschnitt 9 fluchtet, und einer Zwischenposition 20 zwischen dem zweiten und dem dritten ortsfesten Förderabschnitt 8, 9 translatorisch hin und her beweglich angeordnet ist.

20

Alle translatorischen Bewegungen der Föhrenelemente 10, 13, 15, 18 erfolgen quer zur Förderrichtung F.

25

Mit den genannten vier Föhrenelementen 10, 13, 15, 18 können Brammen 2 von allen drei Gießmaschinen 3, 4, 5 von den drei Förderabschnitten 7, 8, 9 kommend zum Walzwerk 6 geleitet werden, zu dem sie über den ortsfesten Förderabschnitt 21 zugeführt werden.

30

In Fig. 1 ist für einen ersten Prozessstatus dargestellt, wie Brammen über den Förderabschnitt 8 und das sich in Flucht mit diesem befindlichen Föhrenelement 13 direkt und ohne Richtungsumkehr in den Förderabschnitt 21 gefördert werden können.

35

5 Die Bramme 2-1 wird gemäß Fig. 1 in das Walzwerk 6 eingefördert, während die Bramme 2-2 in Förderrichtung F vom Fährenelement 13 in den Förderabschnitt 21 gelangt (vergleiche Fig. 1 und Fig. 2). Von der Gießmaschine 4 gelangt eine weitere Bramme 2-3 in den Förderabschnitt 8.

10 Indes wurde (gemäß Fig. 1 und Fig. 2) eine Bramme 2-4 von der Gießmaschine 3 über den Förderabschnitt 7 kommend und über das Fährenelement 15 nach Richtungsumkehr in das Fährenelement 10 gefördert (s. Status gemäß Fig. 1 und Fig. 2). Durch seitliches Verschieben quer zur Förderrichtung F der beiden Fährenelemente 10 und 13 (vergleiche Fig. 2 und Fig. 3) gelangt das Führen-
15 element 10 in die Fluchtungsposition 12 mit dem Förderabschnitt 8, so dass in der Folge (s. Fig. 4) die Bramme 2-4 über den Förderabschnitt 21 zum Walzwerk 6 gefördert werden kann.

Wie aus dem Vergleich der Figuren 1 und 2 einerseits mit den Figuren 3 und 4
20 andererseits zu sehen ist, wurde das Fährenelement 15 nach links in die Fluchtungsposition 16 zurückverfahren, so dass eine neue Bramme 2-5 vom Förderabschnitt 7 aufgenommen werden kann. Diese Bramme 2-5 wird auf dem Fährenelement 15 dann weiter nach rechts in die Zwischenposition 17 verschoben (s. Fig. 5), um dann in der erläuterten Weise über das Fährenelement 10 in die
25 Fluchtungsposition 12 und in dieser in den Förderabschnitt 21 zu gelangen, wozu es eine zweimalige Richtungsumkehr erfährt.

Analog gelangt die Bramme 2-6 von der Gießmaschine 5 über das Fördererelement 9 auf das Fährenelement 18 (s. Fig. 1) und weiter nach translatorischer
30 Querverschiebung in die Zwischenposition 20 (s. Fig. 3). Nach Richtungsumkehr fährt die Bramme 2-6 auf das Fährenelement 13 (s. Fig. 4), das dann quer zur Förderrichtung F in die Fluchtungsposition 12 verschoben wird (s. Fig. 5). Von dieser fährt die Bramme 2-6 über den Förderabschnitt 21 ins Walzwerk 6.

35 Die verschiedenen Verfahrensbewegungen können teilweise parallel erfolgen, so dass ein wirtschaftlich vorteilhafter Prozess erfolgt.

5

Der Brammentransport kann so mit einer minimalen Anzahl Transportphasen in kurzer Zeit erfolgen. Demgemäß ist der Durchsatz der Anlage höher als bei herkömmlichen Anlagen.

10

Darüber hinaus ist die Flexibilität des Transportsystems hoch, insbesondere wenn Teile der Anlage nicht benötigt werden und stillgesetzt werden. Von Vorteil ist also, dass einzelne Gießmaschinen problemlos zeitweise stillgesetzt werden können. Der Brammentransport kann in effizienter und flexibler Weise fortgeführt werden.

15

Jeder Förderabschnitt und jedes Föhrenelement kann separat mit einem (nicht dargestellten) Ofen beheizt werden, wobei Tunnelöfen bevorzugt sind. Ebenfalls bevorzugt sind Induktionsheizungen.

20

In allen Förderabschnitte können wahlweise auch spezielle Einrichtungen integriert werden, die der Entzunderung, der gezielten Oxidation oder der Oberflächenbehandlung der Bramme dienen.

5

Bezugszeichenliste:

	1	Transportvorrichtung
10	2	Bramme
	3	Gießmaschine
	4	Gießmaschine
	5	Gießmaschine
	6	Walzwerk
15	7	ortsfester Förderabschnitt
	8	ortsfester Förderabschnitt
	9	ortsfester Förderabschnitt
	10	erstes Föhrenelement
	11	Zwischenposition
20	12	erste Fluchtungsposition
	13	zweites Föhrenelement
	14	Zwischenposition
	15	drittes Föhrenelement
	16	zweite Fluchtungsposition
25	17	Zwischenposition
	18	viertes Föhrenelement
	19	dritte Fluchtungsposition
	20	Zwischenposition
	21	ortsfester Förderabschnitt
30		
	F	Förderrichtung

5

Patentansprüche:

1. Transportvorrichtung (1) für Brammen (2), die zwischen mindestens zwei
10 Gießmaschinen (3, 4, 5) und mindestens einem Walzwerk (6) angeordnet
ist, wobei die Transportvorrichtung (1) mindestens zwei lineare und orts-
feste Förderabschnitte (7, 8, 9) aufweist, auf denen eine Bramme (2) in ei-
ne Förderrichtung (F) gefördert werden kann,

15 dadurch gekennzeichnet,

dass die Transportvorrichtung (1) weiterhin aufweist:

ein erstes Föhrenelement (10), das zwischen einer Zwischenposition (11)
20 zwischen einem ersten (7) und einem zweiten (8) ortsfesten Förderab-
schnitt und einer ersten Fluchtungsposition (12), in der es mit dem zweiten
(8) Förderabschnitt fluchtet, hin und her beweglich angeordnet ist,

ein zweites Föhrenelement (13), das zwischen der ersten Fluchtungsposi-
25 tion (12), in der es mit dem zweiten (8) Förderabschnitt fluchtet, und einer
vom ersten ortsfesten Förderabschnitt (7) abgewandten und neben dem
zweiten ortsfesten Förderabschnitt (8) angeordneten Zwischenposition
(14) hin und her beweglich angeordnet ist, und

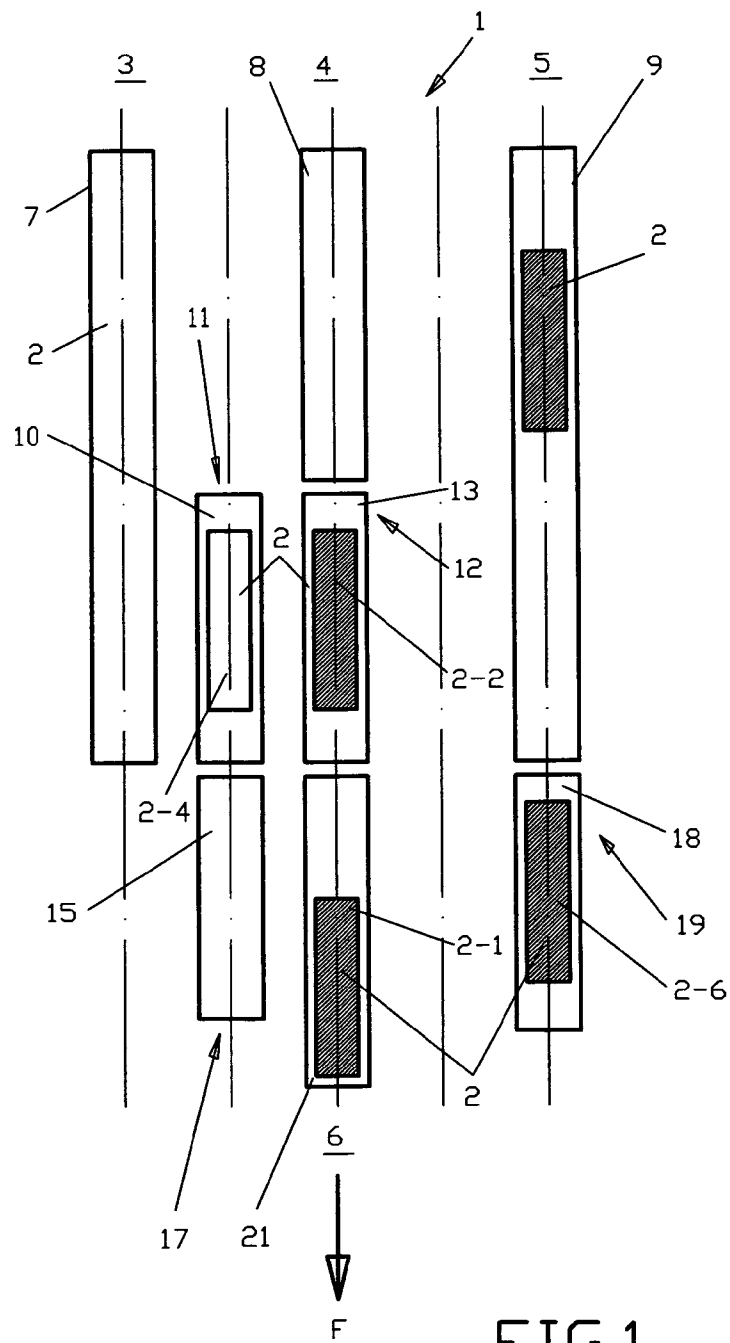
30 ein drittes Föhrenelement (15), das zwischen einer zweiten Fluchtungs-
position (16), in der es mit dem ersten Förderabschnitt (7) fluchtet, und ei-
ner Zwischenposition (17) zwischen dem ersten (7) und dem zweiten (8)
ortsfesten Förderabschnitt hin und her beweglich angeordnet ist.

35

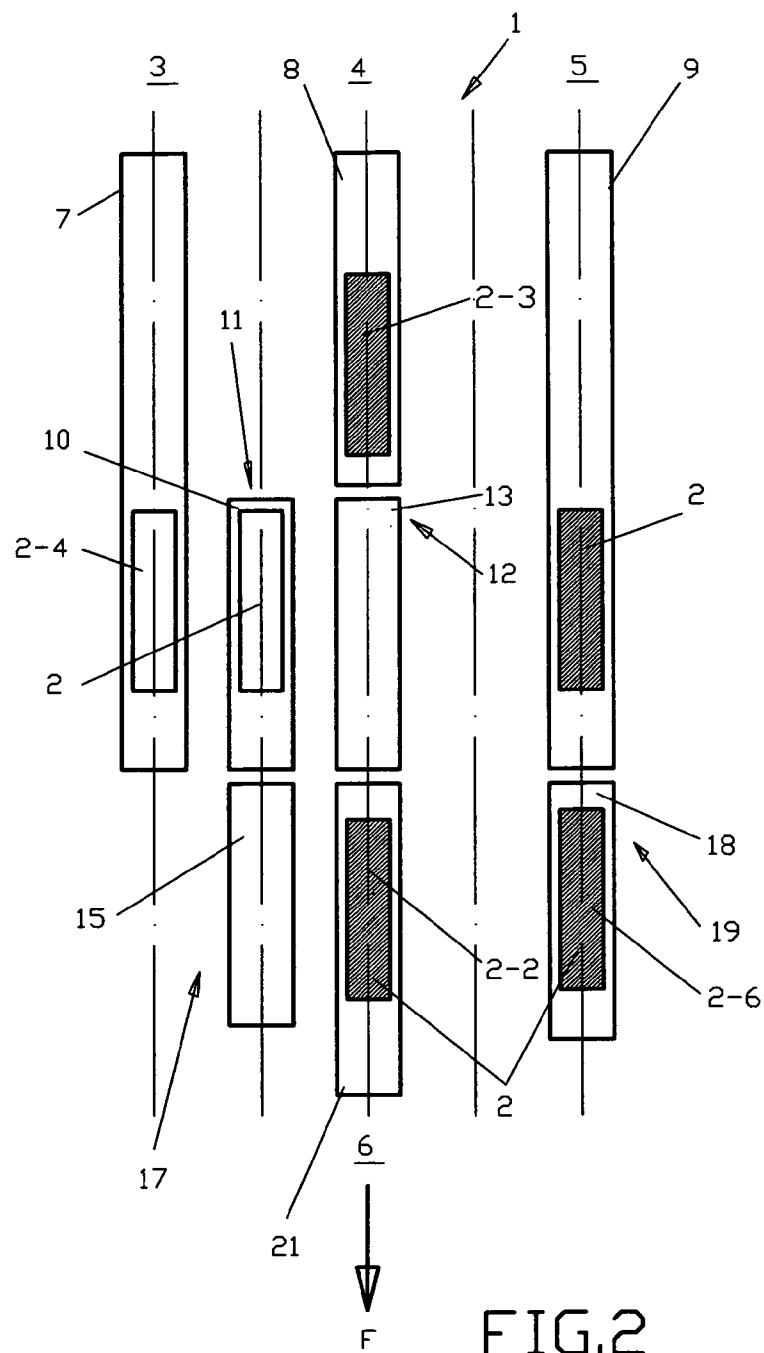
- 5 2. Transportvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin ein viertes Föhrenelement (18) aufweist, das zwischen einer dritten Fluchtungsposition (19), in der es mit einem dritten ortsfesten Förderabschnitt (9) fluchtet, und einer Zwischenposition (20) zwischen dem zweiten (8) und dem dritten (9) ortsfesten Förderabschnitt hin und her beweglich angeordnet ist.
- 10
3. Transportvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiterer ortsfester Förderabschnitt (21) vorhanden ist, mit dem das erste und zweite Föhrenelement (10, 13) in eine Fluchtungsposition bringbar ist.
- 15
4. Transportvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere ortsfeste Förderabschnitt (21) in Fluchtung mit dem zweiten Förderabschnitt (8) angeordnet ist.
- 20
5. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass alle ortsfesten Förderabschnitte (7, 8, 9) parallel zueinander angeordnet sind.
- 25
6. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Föhrenelemente (10, 13, 15, 18) parallel zueinander angeordnet und translatorisch quer zur Förderrichtung (F) verfahrbar angeordnet sind.
- 30
7. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Föhrenelemente (10, 13, 15, 18) beheizbar sind, wobei die Föhrenelemente (10, 13, 15, 18) insbesondere mit Ofenelementen, bevorzugt in Form von Tunnelöfen, versehen sind.

- 5 8. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Föhrenelemente (10, 13, 15, 18) unabhängig vonein-
ander beweglich, insbesondere verschiebbar, ausgebildet sind.
- 10 9. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das erste und das zweite Föhrenelement (10, 13) in För-
derrichtung (F) betrachtet innerhalb der Längserstreckung des ersten orts-
festen Förderabschnitts (7) und des gegebenenfalls vorhandenen dritten
ortsfesten Förderabschnitts (9) angeordnet sind.
- 15 10. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekenn-
zeichnet, dass das dritte Föhrenelement (15) und das gegebenenfalls vor-
handene vierte Föhrenelement (18) in Förderrichtung (F) betrachtet au-
ßerhalb der Längserstreckung des ersten ortsfesten Förderabschnitts (7)
und des gegebenenfalls vorhandenen dritten ortsfesten Förderabschnitts
20 (9) angeordnet sind.

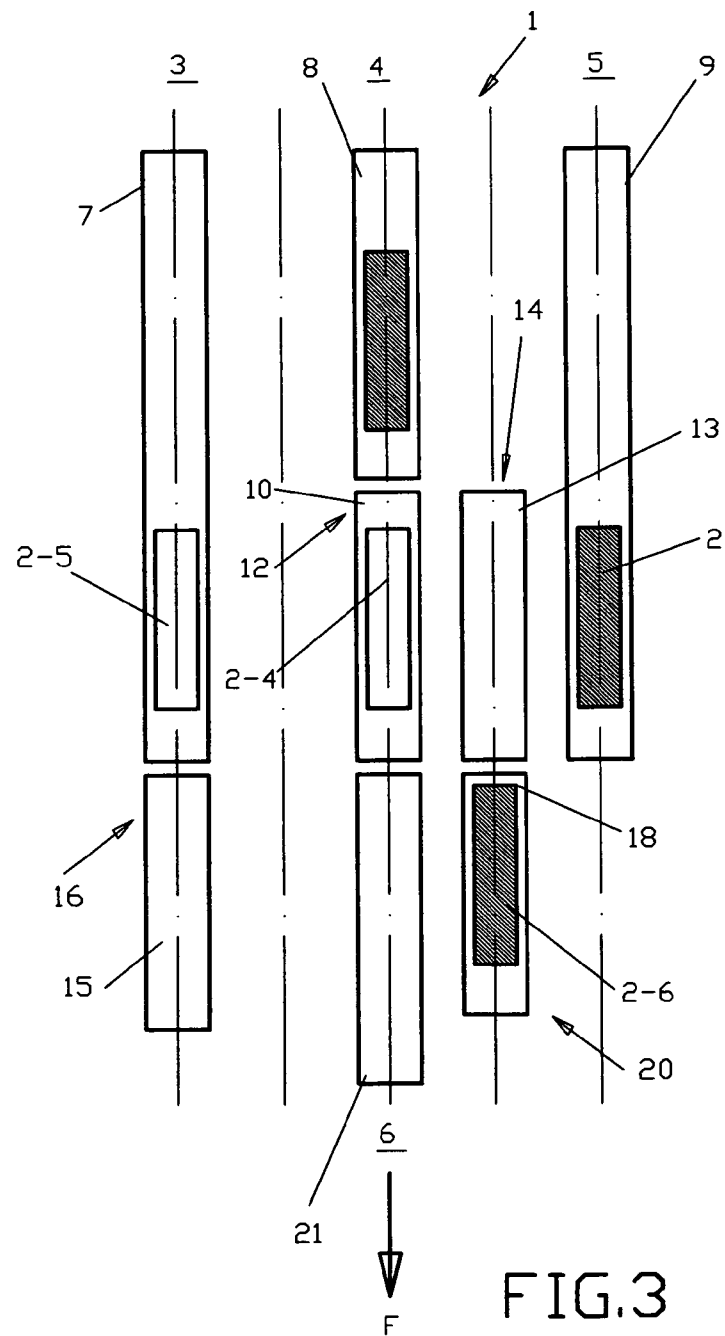
1/5



2/5



3/5



4/5

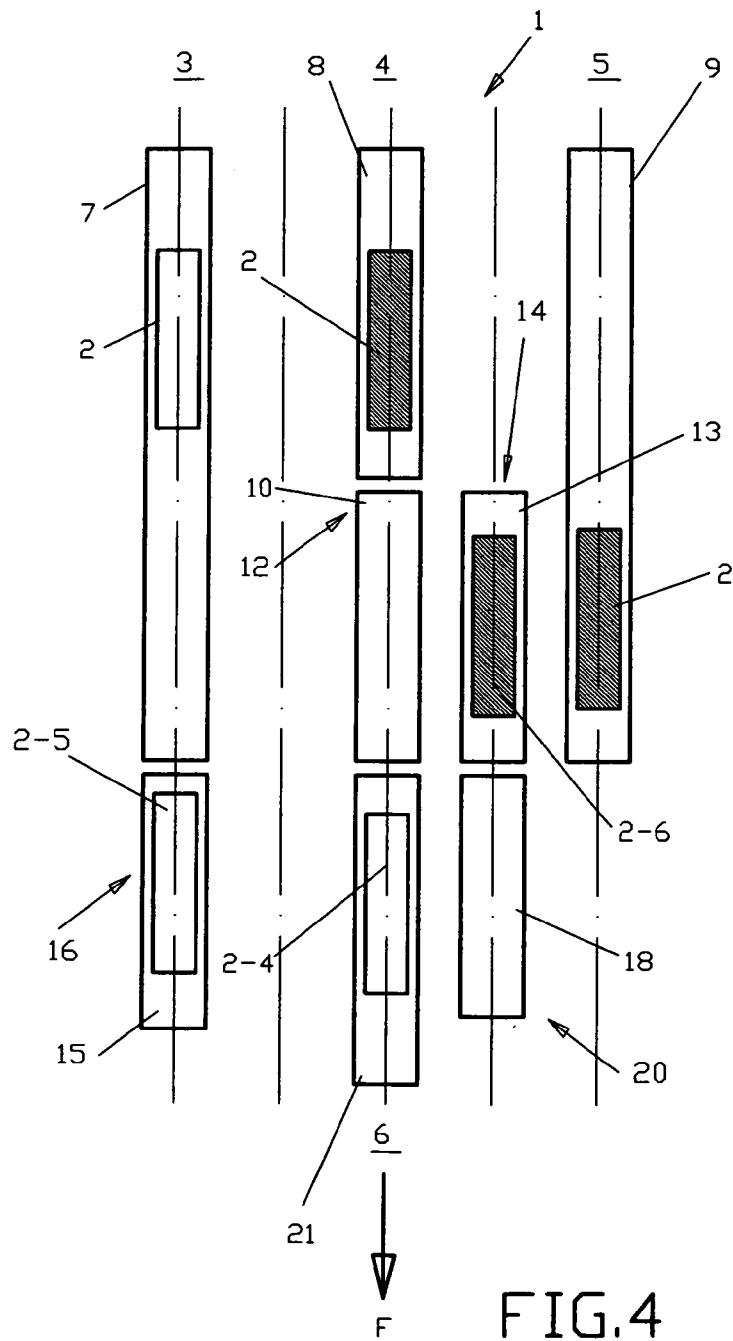


FIG.4

5/5

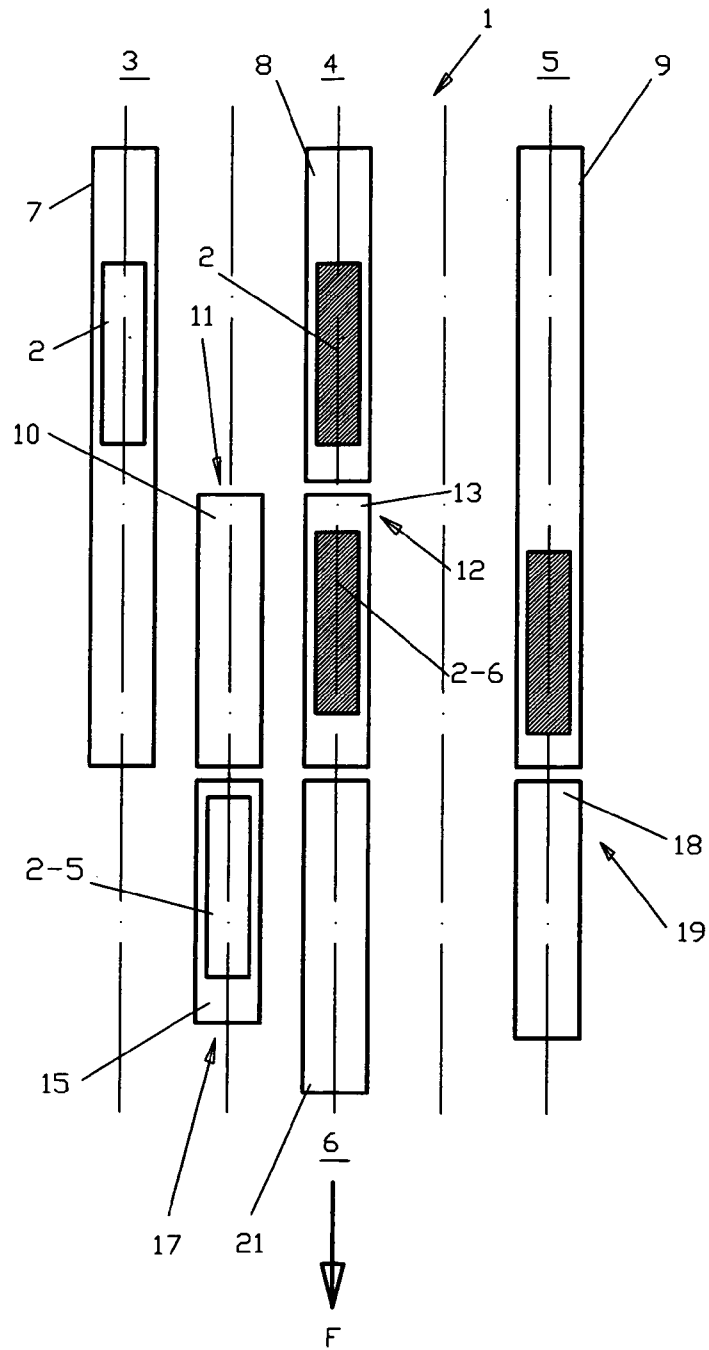


FIG.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/051331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B21B1/26 B21B1/46 B21B39/00 B21B39/34 B22D11/12
B22D11/14 B23Q41/02

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21B B22D B23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 438 066 A2 (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AG) 24 July 1991 (1991-07-24) cited in the application column 3, line 46 - column 6, line 4; figures -----	1-10
A	EP 0 593 002 A1 (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AG) 20 April 1994 (1994-04-20) cited in the application column 6, lines 2-26; figure 2 -----	1-10
A	EP 0 908 244 A2 (VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH) 14 April 1999 (1999-04-14) cited in the application abstract; figures ----- -/-	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 July 2011

Date of mailing of the international search report

29/07/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jeggy, Thierry

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/051331

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/030190 A1 (SMS DEMAG AG ; M. LIPOWSKI) 12 March 2009 (2009-03-12) cited in the application abstract; claims; figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/051331

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0438066	A2	24-07-1991	AT 123975 T 15-07-1995
		DE 4001288 A1 25-07-1991	
		ES 2073595 T3 16-08-1995	
		JP 4220101 A 11-08-1992	
		US 5115547 A 26-05-1992	
EP 0593002	A1	20-04-1994	CA 2108241 A1 14-04-1994
		CN 1086465 A 11-05-1994	
		DE 4234455 A1 14-04-1994	
		JP 3332275 B2 07-10-2002	
		JP 6218401 A 09-08-1994	
		RU 2108878 C1 20-04-1998	
		US 5467518 A 21-11-1995	
EP 0908244	A2	14-04-1999	AT 407347 B 26-02-2001
		DE 59808143 D1 05-06-2003	
		US 5943753 A 31-08-1999	
WO 2009030190	A1	12-03-2009	AR 068209 A1 11-11-2009
		AU 2008295256 A1 12-03-2009	
		CA 2698411 A1 12-03-2009	
		CN 101795793 A 04-08-2010	
		DE 102007043003 A1 12-03-2009	
		EP 2190610 A1 02-06-2010	
		JP 2010537825 A 09-12-2010	
		KR 20100051709 A 17-05-2010	
		US 2010200364 A1 12-08-2010	
		ZA 201000365 A 27-10-2010	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B21B1/26 B22D11/14	B21B1/46 B23Q41/02
	B21B39/00	B21B39/34 B22D11/12
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B21B B22D B23Q		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 438 066 A2 (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AG) 24. Juli 1991 (1991-07-24) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 6, Zeile 4; Abbildungen -----	1-10
A	EP 0 593 002 A1 (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AG) 20. April 1994 (1994-04-20) in der Anmeldung erwähnt Spalte 6, Zeilen 2-26; Abbildung 2 -----	1-10
A	EP 0 908 244 A2 (VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH) 14. April 1999 (1999-04-14) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen -----	1
	-/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Juli 2011		29/07/2011
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Jeggy, Thierry

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2009/030190 A1 (SMS DEMAG AG ; M. LIPOWSKI) 12. März 2009 (2009-03-12) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/051331

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0438066	A2	24-07-1991	AT 123975 T 15-07-1995
		DE 4001288 A1 25-07-1991	
		ES 2073595 T3 16-08-1995	
		JP 4220101 A 11-08-1992	
		US 5115547 A 26-05-1992	
EP 0593002	A1	20-04-1994	CA 2108241 A1 14-04-1994
		CN 1086465 A 11-05-1994	
		DE 4234455 A1 14-04-1994	
		JP 3332275 B2 07-10-2002	
		JP 6218401 A 09-08-1994	
		RU 2108878 C1 20-04-1998	
		US 5467518 A 21-11-1995	
EP 0908244	A2	14-04-1999	AT 407347 B 26-02-2001
		DE 59808143 D1 05-06-2003	
		US 5943753 A 31-08-1999	
WO 2009030190	A1	12-03-2009	AR 068209 A1 11-11-2009
		AU 2008295256 A1 12-03-2009	
		CA 2698411 A1 12-03-2009	
		CN 101795793 A 04-08-2010	
		DE 102007043003 A1 12-03-2009	
		EP 2190610 A1 02-06-2010	
		JP 2010537825 A 09-12-2010	
		KR 20100051709 A 17-05-2010	
		US 2010200364 A1 12-08-2010	
		ZA 201000365 A 27-10-2010	